

# **DAYA DUKUNG PONDASI TELAPAK BERSELIMUT PADA TANAH BERLAPIS**

**Tugas Akhir**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S – 1 Teknik Sipil



disusun oleh:

**Niat Surgo Utomo**

**D 100 120 054**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2017**

## LEMBAR PENGESAHAN

### DAYA DUKUNG PONDASI TELAPAK BERSELIMUT PADA TANAH BERLAPIS

#### Tugas Akhir

Diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran  
Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji  
Pada tanggal :

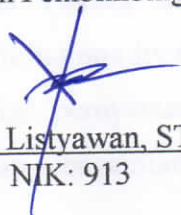
diajukan oleh:

**NIAT SURGO UTOMO**


**NIM: D 100 120 054**

Susunan Dewan Penguji:

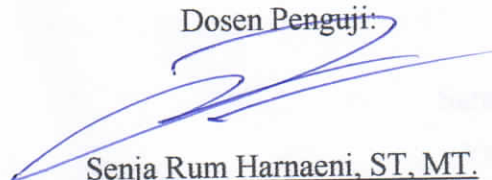
Dosen Pembimbing I

  
Anto Budi Listyawan, ST, MSc.  
NIK: 913

Dosen Pembimbing II

  
Ir. Renaningsih, M.T.  
NIK: 733

Dosen Penguji:

  
Senja Rum Harnaeni, ST, MT.  
NIK: 795

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan  
Untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil  
Surakarta,

Dekan Fakultas Teknik



Ketua Jurusan Teknik Sipil



## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

*Bismillahirrahmanirrohim,*

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

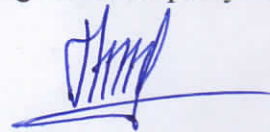
Nama : NIAT SURGO UTOMO  
NIM : D 100 120 054  
Fakultas / Jurusan : TEKNIK / TEKNIK SIPIL  
Jenis : TUGAS AKHIR  
Judul : DAYA DUKUNG PONDASI TELAPAK  
BERSELIMUT PADA TANAH BERLAPIS

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya buat dan serahkan ini, merupakan hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan – kutipan dan ringkasan – ringkasan yang semuanya telah saya jelaskan sumbernya. Apabila dikemudian hari dan atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi apapun dari Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik dan atau gelar dan ijazah yang diberikan oleh Universitas Muhammadiyah Surakarta batal saya terima.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana semestinya.

Surakarta, 31 Januari 2017

Yang membuat pernyataan,



Niat Surgo Utomo

## MOTTO

“Barang siapa menuntut ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga.....”

(H.R Muslim)

“Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak.”

(Aldus Huxley)

“Hiduplah seperti pohon kayu yang lebat buahnya, hidup di tepi jalan dan dilempari orang dengan batu, tetapi dibalas dengan buah”

(Abu Bakar Sibli)

*“Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah”*

*(Thomas Alva Edison)*

*“Janganlah takut untuk mencoba sesuatu yang baik, karena semua akan ada jalannya”*

*(Penulis)*

“ Menjaga sholat lima waktu, merupakan kunci dari kesuksesan”

(Penulis)

## PERSEMBAHAN

*Alhamdulillah, teriring kehadiran Allah SWT yang telah meridhoi, kupersembahkan karya kecil ini teruntuk:*

- ❖ Ayah dan Ibu tersayang atas segala do'a, segala cinta, perjuangan dan pengorbanan yang telah diberikan.*
- ❖ Keluarga besarku terima kasih atas semua bantuan dan dukungan moril serta materil.*
- ❖ Sahabat - sahabatku Meriza, Sholekan, Razuma, Ikwan, Fibryan, Slamet, Nela, Isvan, dan teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terimakasih atas semua dukungannya. Tak kan ku lupa masa-masa bersama kalian.*

## **PRAKATA**

Assalamu' alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirabbil 'alamin, segala puji dan syukur penulis selalu panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan segala berkah, nikmat, taufik, rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Daya Dukung Pondasi Telapak Berselimut Pada Tanah Berlapis”.

Penyusun menyadari bahwa sekalipun telah berusaha semaksimal mungkin dalam menyusun Tugas Akhir ini, akan tetapi masih banyak kelemahan dan kekurangan.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan kerjasama dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini pula dengan penuh kerendahan hati, ketulusan dan rasa hutang budi, penyusun ucapkan banyak terimakasih yang tidak terhingga kepada semua pihak yang memberikan semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tidak lupa penyusun ucapkan banyak terimakasih dan penghargaan yang sebesar – besarnya kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa melimpahkan taufik dan hidayah-Nya, serta untuk segala kekuatan, kemudahan dan petunjuk. Dan untuk anugerah terindah-Nya.
2. Bapak Sri Sunarjono, PhD selaku Dekan Fakultas Teknik dan Bapak Dr. Mochamad Sholikin, selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta beserta staffnya, yang telah memberikan fasilitas kepada penyusun untuk dapat mengikuti studi.
3. Ibu Ir. Renaningsih, M.T. dan Bapak Anto Budi L., S.T., Msc. selaku Dosen pembimbing yang sedemikian tulus dan ikhlas telah memberikan bimbingan, saran – saran yang bermanfaat dan arahan serta petunjuk kepada penyusun dengan penuh kesabaran dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Juga kepada Ibu

Senja Rum Harnaeni, S.T. M.T., selaku Dosen Penguji yang banyak menyumbangkan kritik dan saran yang sangat membangun.

4. Bapak Ir. Suwardi, M.T., selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang telah membantu dan memberikan pengarahan – pengarahan yang berharga selama masa studi di Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
5. Bapak / Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang bermanfaat kepada penyusun.
6. Semua karyawan Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah melayani dan membantu penyusun selama studi dan hingga selesainya penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan kepada aku. Dan semua orang yang pernah datang dan pergi dalam hidupku. Terimakasih banyak.

Akhirnya penyusun menyadari bahwa hasil dari penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Namun dengan terselesainya Tugas Akhir ini semoga bermanfaat bagi penyusun sendiri maupun bagi pembaca.

Wassalamu' alaikum Wr. Wb.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GRAFIK.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRAKSI .....</b>	<b>xvi</b>

### **BAB I    PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian.....	2
E. Batasan Masalah .....	2
F. Keaslian Penelitian .....	3

### **BAB II   TINJAUAN PUSTAKA**

A. Tanah Lempung.....	5
B. Pasir .....	5
C. Pondasi Dangkal .....	6
D. Tinjauan Penelitian Sejenis .....	6



### **BAB III LANDASAN TEORI**

A. Kadar Air.....	8
B. Penurunan Tanah.....	8
C. Daya Dukung Pondasi .....	11
D. Pondasi Berselimut.....	12

### **BAB IV METODE PENELITIAN**

A. Tinjauan Umum.....	13
B. Bahan Penelitian .....	13
C. Peralatan Penelitian .....	14
D. Tahapan Penelitian .....	16
E. Pelaksanaan Penelitian .....	18

### **BAB V ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Test Secara Umum .....	19
B. Besarnya Nilai Penurunan Pada Kondisi Beban Yang Sama ....	21
C. Besarnya Nilai Beban Pada Kondisi Penurunan Yang Sama ....	24
D. Perbandingan Besarnya Nilai Penurunan Pada Kondisi Yang Sama Antara Tanah Berlapis Dengan Tanah Pasir.....	28

### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan.....	34
B. Saran .....	34

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	35
-----------------------------	----

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar III.1.	Penurunan Geser Pondasi .....	10
Gambar IV.1.	Tanah Lempung .....	13
Gambar IV.2.	Pondasi Berselimut .....	14
Gambar IV.3.	Bin Dan Piston .....	15
Gambar IV.4.	Perlengkapan Pengujian .....	15
Gambar IV.5.	Sket Gambar Pengujian .....	18
Gambar IV.6.	Diagram Alur Pengujian .....	18

## **DAFTAR TABEL**

Tabel V.1.	Besarnya Nilai Penurunan Pada Saat Beban 1 KN .....	23
Tabel V.2.	Besarnya Nilai Beban Pada Saat Penurunan 25 mm .....	26
Tabel V.3.	Nilai Perbandingan Antara Tanah Berlapis Dengan Tanah Pasir ...	33

## DAFTAR GRAFIK

Grafik V.1. Hubungan antara beban dengan penurunan untuk pondasi berdiameter 75 mm .....	19
Grafik V.2. Hubungan antara beban dengan penurunan untuk pondasi berdiameter 100 mm .....	20
Grafik V.3. Hubungan antara beban dengan penurunan untuk pondasi berdiameter 150 mm .....	20
Grafik V.4. Besarnya penurunan saat beban 1 KN pada pondasi berdiameter 75 mm .....	21
Grafik V.5. Besarnya penurunan saat beban 1 KN pada pondasi berdiameter 100 mm .....	22
Grafik V.6. Besarnya penurunan saat beban 1 KN pada pondasi berdiameter 150 mm .....	22
Grafik V.7. Hubungan anantara perbandingan L/D dengan penurunan .....	24
Grafik V.8. Besarnya beban saat penurunan 25 mm pada pondasi berdiameter 75 mm .....	25
Grafik V.9. Besarnya beban saat penurunan 25 mm pada pondasi berdiameter 100 mm .....	25
Grafik V.10. Besarnya beban saat penurunan 25 mm pada pondasi berdiameter 150 mm .....	26
Grafik V.11. Hubungan anantara perbandingan L/D dengan beban .....	27
Grafik V.12. Perbandingan besarnya penurunan saat beban 1 KN antara tanah berlapis dengan tanah pasir untuk pondasi D=75 mm dan L=0 mm ..	28
Grafik V.31. Perbandingan besarnya penurunan saat beban 1 KN antara tanah berlapis dengan tanah pasir untuk pondasi D=100 mm dan L=0 mm	29
Grafik V.14. Perbandingan besarnya penurunan saat beban 1 KN antara tanah berlapis dengan tanah pasir untuk pondasi D=150 mm dan L=0 mm	29

Grafik V.15. Perbandingan besarnya penurunan saat beban 1 KN antara tanah berlapis dengan tanah pasir untuk pondasi $D=75$ mm dan $L=100$ mm .....	30
Grafik V.16. Perbandingan besarnya penurunan saat beban 1 KN antara tanah berlapis dengan tanah pasir untuk pondasi $D=100$ mm dan $L=100$ mm .....	30
Grafik V.17. Perbandingan besarnya penurunan saat beban 1 KN antara tanah berlapis dengan tanah pasir untuk pondasi $D=150$ mm dan $L=100$ mm .....	31
Grafik V.18. Perbandingan besarnya penurunan saat beban 1 KN antara tanah berlapis dengan tanah pasir untuk pondasi $D=75$ mm dan $L=150$ mm .....	32
Grafik V.19. Perbandingan besarnya penurunan saat beban 1 KN antara tanah berlapis dengan tanah pasir untuk pondasi $D=100$ mm dan $L=150$ mm .....	33
Grafik V.20. Perbandingan besarnya penurunan saat beban 1 KN antara tanah berlapis dengan tanah pasir untuk pondasi $D=150$ mm dan $L=150$ mm .....	33

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran A Pengujian Pondasi Telapak Berselimut Dan Tanpa Selimut Pada Tanah Berlapis Dengan Diameter 70 mm
- Lampiran B Pengujian Pondasi Telapak Berselimut Dan Tanpa Selimut Pada Tanah Berlapis Dengan Diameter 100 mm
- Lampiran C Pengujian Pondasi Telapak Berselimut Dan Tanpa Selimut Pada Tanah Berlapis Dengan Diameter 150 mm
- Lampiran D Pengujian Pondasi Telapak Berselimut Dan Tanpa Selimut Pada Tanah Pasir Dengan Diameter 70 mm
- Lampiran E Pengujian Pondasi Telapak Berselimut Dan Tanpa Selimut Pada Tanah Pasir Dengan Diameter 100 mm
- Lampiran F Pengujian Pondasi Telapak Berselimut Dan Tanpa Selimut Pada Tanah Pasir Dengan Diameter 150 mm

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

AASHTO	= <i>American Association of State Highway and Transportation Official</i>
ASTM	= <i>American Society for Testing and Materials</i>
CH	= Lempung anorganik dengan plastisitas tinggi
F	= Persentase butiran lolos No.200
GI	= <i>Group Index</i> (indeks kelompok)
Gs	= <i>Spesific Grafity</i> (Berat jenis)
IP	= Indeks Plastisitas (%)
LL	= <i>Liquid Limit</i> (batas cair) (%)
MH	= Lanau anorganik dengan plastisitas tinggi
OH	= Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi
opt	= Optimum
PL	= <i>Plastic Limit</i> (batas plastis) (%)
SL	= <i>Shrinkage Limit</i> (batas susut) (%)
USCS	= <i>Unified Soil Clasification System</i>
$v_1$	= Volume tanah basah dalam cawan (cm <sup>3</sup> )
$v_2$	= Volume tanah kering oven (cm <sup>3</sup> )
V	= Volume cetakan (cm <sup>3</sup> )
w	= Kadar air (%)
W	= Berat tanah basah di dalam cetakan (gram)
$W_s$	= Berat kering tanah (gram)
$W_w$	= Berat air dalam tanah (gram)
$\gamma_b$	= Berat isi basah (gr/cm <sup>3</sup> )
$\gamma_d$	= Berat isi kering (gr/cm <sup>3</sup> )
$\gamma_s$	= Berat volume butiran tanah (gr/cm <sup>3</sup> )
$\gamma_w$	= Berat volume air (gr/cm <sup>3</sup> )

## ABSTRAKSI

### DAYA DUKUNG PONDASI TELPAK BERSELIMUT PADA TANAH BERLAPIS

Kapasitas dukung adalah faktor terpenting dalam merencanakan sebuah pondasi. Diperlukan adanya sebuah upaya untuk meningkatkan nilai kapasitas dukung tersebut. Selimut yang dipasang dibagian bawah permukaan pondasi dapat berguna sebagai salah satu solusi tersebut. Selimut digunakan untuk meningkatkan kapasitas dukung pada pondasi dangkal tanah berlapis. Penelitian ini menyuguhkan sembilan pengujian laboratorium pondasi bentuk lingkaran yang terbuat dari baja dengan panjang diameter dan panjang selimut yang berbeda-beda, pada media tanah berlapis dengan mempertahankan kesamaan kadar air dan metode pemadatannya. Dari keseluruhan pengujian laboratorium, diketahui bahwa selimut sangat efektif untuk meningkatkan nilai kapasitas dukung. Dengan adanya selimut, besarnya nilai kapasitas dukung bisa mencapai lebih besar dari nilai kapasitas dukung apabila tanpa selimut. Selimut juga dapat mengurangi penurunan. Secara umum penurunan semakin berkurang, saat ditinjau pada satu nilai beban yang sama, yaitu 1 kN. Pondasi telapak dengan selimut paling panjang menunjukkan kondisi penurunan terbaik. Dan juga bila dibandingkan dengan media pasir, media pasir mempunyai nilai kapasitas dukung yang lebih baik dibandingkan dengan media tanah berlapis.

**Kata Kunci:** *kapasitas dukung, penurunan, pondasi, pondasi berselimut, selimut, tanah berlapis.*

## ABSTRACT

### EFFECT OF SKIRT ON THE BEARING CAPACITY OF CIRCULAR FOOTING ON LAYERED SOIL

Bearing capacity is the most important factor in planning a foundation. There needs to be an effort to increase the value of the bearing capacity. The blankets were installed at the bottom surface foundation can be useful as one of these solutions. Blankets are used to increase the bearing capacity of shallow foundation layered soil. This study menyuguhkan nine laboratory testing foundation circular shapes made of steel with a length diameter and length blankets different, the layered soil media to maintain the predictability of water content and method of compacting. Of the overall laboratory testing, it is known that the blanket is very effective to increase the carrying capacity values. With the blanket, the value of the carrying capacity could reach more besar of value if the carrying capacity without blankets. Blankets also can reduce the decline. In general decline in the wane, when reviewed at the same load value, ie 1 kN. Footing with the longest quilt show a decrease in best condition. And also when compared with medium sand, sand media have tilapia bearing capacity better than the layered soil media.

**Keywords:** *bearing capacity, decline, foundation, foundation blanket, blankets, layered soil.*